COLONIE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES

GOUVERNEMENT GÉNÉRAL

LES PIERRES PRÉCIEUSES A MADAGASCAR

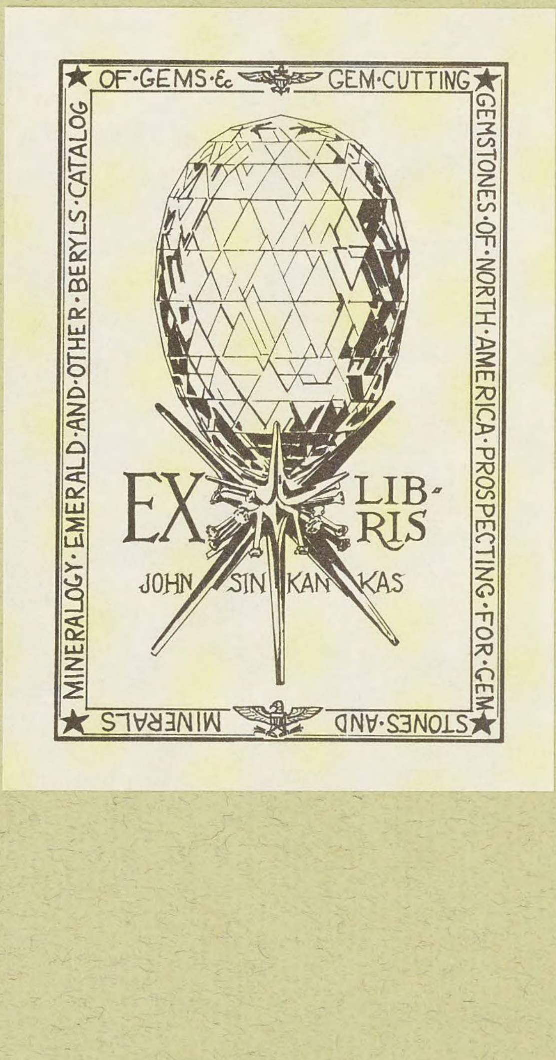
par M. ALBERT DABREN

Ingénieur Civil des Mines

(*Extrait du* Bulletin Economique *du 4e Trimestre 1906)*

TANANARIVE

IMPRIMERIE OFFICIELLE


MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
OF·GEMS·& GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND
MINERALS
EX LIB-RIS
JOHN SIN KAN KAS

A Mr Armand Thévenin
Docteur ès Sciences.
Cordial hommage de l'auteur
A Dabren

LES

PIERRES PRÉCIEUSES

à Madagascar

LES PIERRES PRÉCIEUSES A MADAGASCAR

Etat actuel de la recherche des pierres précieuses à Madagascar

M. Villerme, lapidaire, vient de remplir dans la Colonie une mission qui a duré environ une année. Cette mission avait pour objet l'étude des gisements de pierres précieuses au point de vue de leur nature, de leurs conditions géologiques et de leur importance reconnue ou probable ; M. Villerme était chargé en même temps d'examiner les échantillons que pourraient lui remettre les titulaires de certains périmètres miniers, de déterminer leur nature, leur qualité et leur valeur dans la joaillerie ou l'industrie ; de recueillir des échantillons de roches des divers gisements et de roches avoisinantes pouvant fournir quelques indications sur la constitution minéralogique et pétrographique de la région visitée ; de donner enfin une base des espérances que l'on pouvait se permettre de fonder sur ces gisements d'après les échantillons recueillis.

M. le Chef du Service des Mines a bien voulu me charger de reprendre dans son ensemble cette question pleine d'actualité, et de résumer les conclusions formulées par M. Villerme à l'issue de sa mission.

Cette mission comprend deux parties qui se distinguent l'une de l'autre par les résultats obtenus. La première, la plus intéressante et la plus productive, a été consacrée à l'étude des gisements situés dans les provinces de l'Imerina centrale, du Vakinankaratra et d'Ambositra ; la seconde constitue plutôt une reconnaissance géologique dans la région sud de Fianarantsoa, région comprise à l'intérieur du triangle ayant pour sommets Fianarantsoa, Ihosy, Vohipeno.

L'itinéraire suivi par M. Villerme au cours de son premier voyage a été fixé par M. le Chef du Service des Mines qui, dans des instructions spécialement rédigées pour servir de programme général à l'exécution de la mission, a rappelé tous les gisements présentant un intérêt minéralogique quelconque et méritant d'être examinés. Ces instructions constituaient un résumé complet de nos connaissances sur les gisements de pierres précieuses à l'arrivée de M. Villerme dans la Colonie. Elles ont permis à M. Villerme de nous renseigner sur l'importance de certains gisements qui paraissaient se présenter comme de simples accidents minéralogiques, et d'augmenter le nombre des points intéressants reconnus.

Le second itinéraire, dressé également par le Service des Mines, à la suite d'une prétendue découverte de diamants (qui n'a d'ailleurs pas été confirmée) dans la région de la Sandranapana, à l'ouest du mont Vohimirafy (district d'Ikongo), a eu plus particulièrement pour objet de nous documenter sur la région s'étendant du sud de Fianarantsoa jusqu'à la limite nord de la campagne Mahafaly.

Description sommaire de la région parcourue. — La partie du massif central visitée par M. Villerme s'étend dans le sud de Tananarive jusqu'à la haute montagne granitique d'Ivohibe, située à l'extrémité sud de la chaîne d'Andringitra (du Sud). — Elle est comprise entre le 19e et le 23e parallèle. Cette région, avec ses hautes montagnes, ses dômes volcaniques dessinant des formes bizarres à l'horizon, est une des plus accidentées et des plus curieuses de l'île.

Sa hauteur moyenne est de 1.500 mètres. Elle est limitée à l'est et à l'ouest par des escarpements, au sud par une chaîne transversale, le massif de l'Horombe. Sa largeur est d'environ 130 kilomètres dans l'Imerina ; de 90 à 100 kilomètres vers Antsirabe ; de 56 kilomètres vers Ihosy.

M. Villerme a poursuivi son voyage jusqu'au mont Antapasy, situé à 25 kilomètres environ au sud-ouest d'Ihosy. En ce point, la chaîne de l'Horombe s'affaisse, l'altitude passe de 1.200 mètres à 300 ou 400 mètres et, du mont Antapasy, la vue s'étend sur le plateau d'Isalo, profondément entaillé par les

rivières. En se plaçant convenablement dans cette dépression, on aperçoit, dans le lointain, la campagne déserte des Mahafaly.

Les recherches de pierres précieuses ont plus particulièrement porté sur le versant ouest de la ligne de partage des eaux qui reste tout près du bord oriental du grand massif cristallin. Ce versant est, en effet, plus facile à franchir que le versant Est, qui forme une muraille continue sur de longs parcours. De ce que la plupart des gisements indiqués sur la carte ci-jointe sont situés sur le côté ouest de l'arête centrale, il ne faudrait cependant pas conclure qu'il n'en existe pas sur le versant Est. Cela tient simplement, je le répète, à la difficulté d'accès que présente ce dernier versant.

Constitution minéralogique

Le massif central, qui comprend notamment les provinces de l'Imerina centrale, du Vakinankaratra, d'Ambositra et de Fianarantsoa, est constitué en grande partie par des schistes cristallins (gneiss, micaschistes, cipolins), au milieu desquels le granite et ses dérivés, les granulites, les pegmatites, les quartz de pegmatites sont abondants. Des éruptions récentes ont traversé et recouvert en divers points ce massif de leurs produits.

En partant de Tananarive et en suivant la route ordinaire conduisant à Ambatolampy, la roche la plus abondante que l'on rencontre est un *gneiss granitoïde à amphibole*, composé de feldspaths (orthose et plagioclase), quartz, mica noir, hornblende verte et sphène abondant. Ce gneiss présente tantôt une teinte *rosée*, il appartient alors à une série acide caractérisée par du quartz en abondance et de l'orthose ou du microcline comme feldspath dominant, tantôt une teinte *grise*, il appartient alors à une série basique, caractérisée par une plus faible quantité de quartz et la prédominance d'un feldspath plagioclase. Ces gneiss, riches en quartz et en magnétite, possèdent une structure granulitique caractérisée par la tendance qu'ont les grains de quartz à s'individualiser et contiennent souvent une grande quantité de grenats.

Au milieu de cette formation, on rencontre en abondance, dans un même massif, des roches schisteuses ou rubanées basiques, constituées par des *gneiss amphiboliques et pyroxéniques*, qui se différencient des précédents par l'absence habituelle du quartz et l'abondance de la hornblende et du pyroxène qui peuvent même remplacer complètement le mica noir. Par disparition des feldspaths, ces roches passent progressivement à des *amphibolites* et des *pyroxénites*. Ces parties basiques des schistes cristallins se présentent assez souvent sous forme de traînées ou de noyaux irrégulièrement arrondis, de couleur plus foncée que celle de l'ensemble de la masse et dans lesquels la structure schisteuse est peu nette. Leur nature cristallophyllienne est indiquée par la distribution des éléments colorés suivant des plans parallèles. Ces traînées sont constituées par une accumulation de biotite et de hornblende, ou de hornblende verte, ou de pyroxène d'un vert pâle, presque incolore (augite ou malacolite).

Enfin, les gneiss basiques à pyroxène disséminés dans toute cette région sont fréquemment associés à des bancs de *cipolins* ou calcaires cristallins. Ces cipolins présentent des aspects variables suivant les points où on les considère. Ils sont tantôt à grands éléments (rhomboèdres de calcite uniquement) et pauvres en minéraux, tantôt compacts et très cristallins, ils renferment alors des minéraux variés. Ils paraissent être le gisement des *spinelles verts* (aluminate de magnésie presque pur), des corindons rosés, bleuâtres, verdâtres qui sont si abondants dans les résidus de certains lavages aurifères. Parmi ces gisements je citerai d'une façon spéciale : les cipolins à spinelles des environs de Tananarive (Tsiafahy, Andempombe) ; les cipolins à diopside blanc en masses saccharoïdes du mont Bity (2 heures sud-est du mont) ; le calcaire marmoréen d'Antanimenabe, au sud d'Antandrokomby, dont tout l'intérêt minéralogique a été signalé par M. l'ingénieur principal Mouneyres ; les gisements de calcite de la région de la Vato-Mania et d'Ambatofangehana, à l'ouest d'Ambositra : ces derniers sont constitués en grande partie par de la dolomie ; ceux de l'Imaina ; les cipolins à trémolite d'Ambohimanga du Sud, le calcaire saccharoïde d'Ambohimahasoa ; enfin les bancs de calcite d'Ihosy. Tous ces échantillons sont réunis dans la collection de géologie du Service des Mines.

Dans cet ensemble métamorphique, l'influence des roches éruptives, notamment du *granite*, se fait sentir sur de vastes étendues. Sur la route de Tananarive à Antsirabe, le gneiss à hornblende que l'on rencontre si abondamment est

mélangé confusément à du granite, et il est de toute impossibilité de saisir par endroits le passage de l'une de ces roches à l'autre. M. le révérend R. Baron a insisté à différentes reprises sur ce fait.

Le type de granite que l'on rencontre le plus habituellement dans cette partie de l'île est une roche à grains moyens, composée de quartz gris clair, de feldspath orthose et de plaques brillantes de mica noir. De même que le gneiss environnant, ce type banal renferme souvent une quantité plus ou moins grande de hornblende ou de diopside. Ce granite est abondant dans la province du Vakinankaratra, notamment à l'est d'Antsirabe, aux environs du petit village Atsimon' i Vontovorona.

Indépendamment du granite, de nombreux filons de granulite, de pegmatite et de quartz de pegmatite traversent ces schistes cristallins. Dans toutes ces formations, où les actions granulitiques (actions combinées de la vapeur d'eau et d'autres minéralisateurs à une haute température et sous une forte pression) sont intervenues avec intensité, on trouve des minéraux spéciaux, durs, plus ou moins précieux : cristal de roche, améthyste, zircon, saphir, topaze, tourmaline, émeraude, grenat. Ce sont les conditions de gisement de la plupart des minéraux que nous allons passer en revue ; ce sont également celles que l'on a observées dans certaines localités des Etats-Unis et de l'Oural, justement célèbres pour leurs minéraux.

Cette partie du massif central de l'île a été traversée, à la faveur des dislocations tertiaires, par un grand nombre d'éruptions volcaniques, qui, en certains points, ont recouvert de leurs produits les schistes cristallins et les roches éruptives. On doit à M. le révérend Baron, qui a visité cette région, des détails intéressants sur l'importance des coulées de l'ancien volcan de l'Ankaratra, leur étendue et leur nature. A 3 ou 4 kilomètres au nord-est du village d'Ifehibe, situé au pied nord-est de l'Ankaratra, on rencontre la lave provenant de ce volcan. A partir de ce point jusqu'au pic de Tsiafajavona, c'est-à-dire sur une distance de plus de 30 kilomètres, on ne voit que du *basalte* noir, compact, renfermant de nombreux petits cristaux porphyritiques d'olivine. Ce basalte à olivine semble s'être plus particulièrement répandu dans une direction nord-nord-ouest de l'ancien cratère ; au sud, sud-ouest et sud-est, on rencontre surtout du *basalte à néphéline* avec çà et là du *trachyte*. Cette coulée de laves recouvre une superficie de plus de 3.000 kilomètres carrés et s'étend sur presque toute la province du Vakinankaratra. Son épaisseur moyenne est de 350 à 400 mètres ; par endroits, elle atteint 600 mètres. Cette masse a été profondément entaillée par l'érosion. A environ 15 ou 18 kilomètres d'Antsirabe, on trouve en abondance un *trachyte blanc* renfermant de grands cristaux de *sanidine* ; un *trachyte micacé* paraît constituer le pic d'Ambohitrakoholahy. Au pied du versant nord de ce mont, M. Baron a trouvé une *andésite à augite* d'un gris clair. Enfin, M. le professeur Lacroix a décrit des *néphélinites à olivine* du Tsiafajavona, des *trachytes phonolitiques ægyriniques* sonores et fissiles du pic du Vontovorona et du mont Iankiana.

Gisements d'intérêt économique

La partie du massif central qu'a visitée M. Villerme se présente donc dans des conditions favorables pour renfermer cette catégorie de minéraux durs et transparents qu'utilise la joaillerie: *corindon*, *spinelle*, *cymophane*, *topaze*, *béryl*, *grenat*, *tourmaline*, *quartz*, et ses nombreuses variétés.

Au point de vue de leur gisement, quelques-uns de ces minéraux, et en particulier les tourmalines colorées et le béryl, ont été recueillis en place, c'est-à-dire dans les roches primitives dont ils dérivent, sous forme de cristaux distincts, isolés et présentant parfois des dimensions considérables. Ils y sont plus ou moins abondants, disséminés, et souvent difficiles à extraire. On en trouve également en fragments dans les alluvions des rivières où une préparation mécanique naturelle a déjà opéré un premier travail de concentration, en rassemblant ces minéraux durs, tandis que leur gangue, effritée, disparaissait peu à peu, entraînée par le courant.

A l'exception des tourmalines, du béryl et du grenat, qui ont été trouvés dans leur gangue, les autres pierres précieuses proviennent presque toutes de gisements alluvionnaires.

CORINDONS

Le corindon, constitué par de l'alumine pure, est extrêmement abondant dans les alluvions aurifères du Vakinankaratra, d'Ambositra et de Fianarantsoa. Les variétés colorées, *rubis*, *saphirs* de diverses nuances, se rencontrent en menus fragments dans ces mêmes gisements ou en cristaux très roulés et accompagnés de zircons, grenats, spinelles, cymophane, tourmaline polychrôme. Ces cristaux n'ont pas encore été trouvés dans leur gisement originel, cependant il semble qu'ils proviennent des filons granulitiques ou des gneiss. Quelques-uns d'entre eux présentent parfois des formes assez nettes ; ils se rapportent alors à deux types principaux :

1° Cristaux basés, plus ou moins allongés suivant l'axe vertical ; ils sont constitués par un prisme hexagonal d^1 avec ou sans isocéloèdres ou par des isocéloèdres très aigus, voisins du prisme. C'est notamment le type des gros cristaux que l'on exploite à Analambato dans le lit d'une petite rivière à l'ouest de Tsinjoarivo ;

2° Cristaux aplatis suivant la base et bordés soit par un prisme hexagonal d^1, soit par le rhomboèdre p (forme des cristaux obtenus par synthèse).

La base de ces cristaux porte souvent des stries en escaliers parallèles aux arêtes a^1 p. Dans d'autres cas (cristaux provenant d'Analambato), elle possède des stries partant du centre et perpendiculaires aux arêtes a^1 d^1.

Au pied sud-est du massif de l'Ankaratra, au mont Maroparasy et dans la région de Sambaina, M. Villerme a trouvé, dans des tranchées faites sur le bord d'une rivière, de beaux saphirs d'Orient, pouvant donner à la taille des pierres de 3/4 de carat. Ces fragments roulés sont accompagnés de cristaux d'un bleu extrêmement foncé et de cristaux bleuâtres dans lesquels le pigment coloré est irrégulièrement réparti. Au sud-ouest de Tsinjoarivo, dans la forêt de Betsatsika, des rubis et des saphirs très foncés, de dimensions un peu faibles, sont abondants dans les résidus de lavages aurifères.

A Ambalaranoakarina et Morarano, M. Villerme et, avant lui, d'autres exploitants ont trouvé, dans le lit de la rivière Ambahatra, affluent du haut Onive, des rubis (Orient et Siam) associés à des grenats, zircons. A 1 mètre de profondeur, la proportion de ces minéraux diminue considérablement. Certains de ces rubis ont donné à la taille de fort belles pierres de 3/4 de carat environ ; les autres paraissent pouvoir être utilisés dans l'industrie pour la fabrication des pivots de montre, mais ce dernier débouché est encore incertain. Dans la même région (district d'Ambatolampy) il y a lieu de citer les corindons d'Ambatongoaika et d'Ambohibetazana.

A Bedinta, sur un mamelon à l'est d'Ihosy, M. Villerme a recueilli, à 0 m. 40 de profondeur, des corindons rosés et d'un vert pâle qui semblent provenir des cipolins des gneiss qui sont si abondants dans cette région. Enfin, sur la Sandranapana, au pied ouest du mont Vohimirafy, du corindon banal a été trouvé dans un sable constitué par de la magnétite, du zircon, du grenat almandin, des débris de feldspath décomposé, du quartz. Parmi ces éléments, la magnétite, le corindon (saphir) et le quartz sont les plus abondants ; puis vient le zircon parfaitement cristallisé, qui se présente sous la forme de minuscules petits individus visibles à la loupe et en cristaux nets facilement reconnaissables à l'œil nu. Ces cristaux sont de trop petite taille pour pouvoir être utilisés en joaillerie.

Corindons industriels. — Indépendamment de ces variétés colorées qui, je le répète, ne sont pas toutes utilisables dans la joaillerie, on rencontre en abondance et en des points disséminés de gros cristaux de corindons bleuâtres ou gris opaque qui sont susceptibles d'être employés dans l'industrie. Je citerai spécialement les corindons de l'ouest et du sud-ouest de Tsinjoarivo ; ceux de la région d'Ambohitrakoholahy (district d'Ambohimahasoa) ; ceux trouvés dans la rivière Sahanofa, près du village Sakabe, et dans la rivière Onisena (district d'Ambohimanga du Sud). Ceux qui proviennent de la région d'Analambato sont souvent associés à de la muscovite qui est accolée sur leurs faces. Ils gisent épars dans les lits des rivières ou les alluvions : on ne connaît pas leur gisement originel.

Ces cristaux sont très impurs, ils renferment presque toujours de la silice, de l'oxyde de fer et de l'eau, impuretés qui agissent soit sur la dureté du minéral, soit sur sa qualité en tant que produit commercial. La silice provient de ce que le corindon est très facilement altéré dans la nature en de nombreux minéraux silicatés auxquels il fournit de l'alumine. Dans le traitement industriel,

ces minéraux, en général plus légers que le corindon, qui a une densité de 3,95 à 4,1, se séparent facilement de lui après broyage.

L'oxyde de fer existe sous la forme de magnétite et d'hématite dont la densité est voisine de 5 ; on n'arrive par suite que très difficilement à en débarrasser le produit commercial. Dans certains cristaux très altérés, on trouve au centre, lorsqu'on les brise, une matière jaunâtre micacée ; j'ai pu observer ce mode d'altération sur des cristaux de Madagascar.

Le corindon brut est très employé dans l'industrie des matières usantes. Ses qualités abrasives lui viennent de sa dureté et de la propriété qu'ont les grains en s'usant de conserver toujours des angles vifs. Cela tient à ce que cette substance présente des plans de moindre résistance dits plans de séparation, suivant la face a^1 (111) perpendiculaire à l'axe ternaire et suivant les côtés du rhomboèdre primitif p (100), qui permettent à la pointe usée de se régénérer en une ou plusieurs arêtes coupantes nouvelles. On l'utilise à l'état de grains, de toiles ou de papiers enduits, et d'agglomérés qui sont généralement des meules. Cette dernière fabrication a une grande importance. Le corindon pulvérisé est mélangé à un agglomérant qui peut être du caoutchouc, de la gomme laque, un ciment magnésien ou un silicate ; on moule à la forme voulue puis on comprime le mélange et on le soumet à l'action de la chaleur. Dans les meules céramiques ou vitrifiées, l'agglomérant est un kaolin et la cuisson se fait à haute température dans des fours spéciaux.

La plupart des gisements qui viennent d'être énumérés sont susceptibles de fournir mensuellement une certaine quantité de corindon, insuffisante il est vrai pour la consommation française, mais qui néanmoins pourrait trouver un débouché dans l'industrie des abrasifs. Toutes les offres faites jusqu'à ce jour sur les différents marchés industriels n'ont pu aboutir à une réalisation supérieure à 212 francs la tonne rendue sur place. Si l'on tient compte des frais d'extraction et de transport, il est certain que ce prix minime ne peut pas permettre à cette industrie de se développer fructueusement à Madagascar. Il faudrait que la Colonie fût capable de préparer sur place une quantité énorme de corindon pur, susceptible de faire échec à la production américaine. Le Canada en fournit à lui seul plus de 700 tonnes par an et le produit livré en Europe est immédiatement utilisable. Les gisements actuellement exploités sont situés dans l'est de l'Etat d'Ontario. A Craigmont, le corindon se trouve dans des roches (syénites et syénites néphéliniques) qui en renferment 18,55 %; ces roches se présentent en filons que l'on exploite à ciel ouvert. Le minerai brut est broyé, puis on sépare le corindon du feldspath et de la magnétite au moyen d'appareils classeurs (trommels et tables) et de séparateurs magnétiques. Rendu à Paris, ce produit est vendu de 700 francs à 1.000 francs la tonne (1).

Variétés hyalines. — Les variétés hyalines trouvées à Madagascar ne présentent rien de particulier ; elles donnent à la taille des pierres de 3/4 de carat environ, rarement de 1 carat à 1 carat 1/2.

Ces pierres se taillent en *cabochons* quand elles sont d'une eau ordinaire ; les belles pierres se taillent toujours en *brillants* de 16, 24 et 32 facettes suivant la grosseur.

Des rubis (Orient et Siam) venant de Morarano-Ambalaranoakarina ont été réalisés dans les conditions suivantes : au-dessous de 1 carat, le prix varie, suivant la grosseur et l'eau, de 6 à 12 francs le carat en pierres taillées ; des pierres de 1 carat à 1 carat 1/2 ont été vendues de 12 à 20 francs le carat.

Les petits rubis employés dans l'industrie pour la fabrication des pivots de montre valent 250 francs le kilogramme.

Des saphirs d'un bleu velouté venant de l'est de l'Ankaratra se sont vendus au même prix que les rubis Birman et Siam, en pierres de 3/4 de carat à 1 carat 1/2. Le petit *saphir foncé*, qui est assez rare et très recherché, pourrait peut-être se trouver dans la région de l'Ankaratra ; on en a recueilli aux environs du Vontovorona, accompagné d'une variété d'un bleu tendre et vif se rapprochant du Ceylan.

CYMOPHANE

La cymophane (aluminate de glucine) a été signalée par M. le professeur Lacroix dans les lavages aurifères des environs de Maevatanana (Suberbieville,

(1) Voir pour plus de détails sur cette industrie un intéressant article de M. de Romeu dans la *Revue générale des sciences* de juin 1905.

Belambo). Ce minéral se présente en grains transparents d'une belle couleur jaune (béryl d'or) accompagnés de corindons limpides, roses ou verdâtres, de zircon rouge, de grenat, de spinelle, de tourmaline polychrôme. Sa dureté et sa réfringence se rapprochent de celles du corindon. Il est à souhaiter que l'on arrive à trouver cette pierre, très recherchée dans la joaillerie, en échantillons de quelques carats.

Elle se taille généralement en *cabochons* comme le grenat almandin, ou en *brillants* à 32 facettes et se vend à un prix très élevé. Bien qu'elle n'ait pas encore été signalée dans le sud de Tananarive, il est probable qu'elle doit y exister également.

La cymophane provient sans doute de la destruction des schistes granulitiques.

DISTHÈNE

Le disthène (variété cyanite) se rencontre dans les alluvions de certaines régions du massif central. A Marovato, on a recueilli dans des fonds de batée des fragments de ce minéral, d'un bleu verdâtre, accompagné de *sillimanite* (variété dimorphe), quartz et or natif. Ce minéral a déjà été signalé en place dans les micaschistes de la province de l'Imerina, qui sont riches en quartz, grenat, rutile, sillimanite. Dans quelques localités des environs d'Ambositra et Fianarantsoa, les lits de sillimanite sont si épais que la roche ressemble beaucoup à la *fibrolite*. Des galets de sillimanite se rencontrent parfois dans les lits des rivières avec du grenat et du quartz. Les échantillons recueillis à Marovato proviennent sans doute de la désagrégation de micaschistes à disthène.

La taille de cette pierre est rendue très difficile en raison de la facilité de son clivage.

GRENATS

Les grenats sont très répandus en fragments roulés dans les alluvions de presque toutes les rivières descendant du massif central, où ils sont associés à des minéraux variés et, en cristaux nets, dans les gneiss, les pegmatites et les granulites. Leur forme habituelle est le rhombododécaèdre, le trapézoèdre ou la combinaison des deux. La variété dominante à Madagascar est *l'almandin* (grenat d'alumine et de fer), qui se présente en grains et en cristaux d'un rouge plus ou moins foncé. Ce sont des gemmes d'importance secondaire que l'on taille ordinairement en *cabochons*. Parmi les nombreux gisements de l'île, je citerai spécialement ceux situés à l'est de l'Ankaratra, qui fournissent des pierres roulées possédant la couleur rouge du rubis de Siam, mélangées à des corindons de peu de valeur commerciale. Je retiens également de gros dodécaèdres d'almandin d'un rouge un peu foncé, rapportés par M. Villerme du sud de Fianarantsoa. Ils ont été trouvés à 500 mètres au sud du village de Mafaitra, situé sur la grande route d'Ambalavao à Ihosy, dans un gneiss granulitique feldspathisé. Ces gros cristaux peuvent se débiter facilement en lamelles, parallèlement à l'une des faces du rhombododécaèdre; quelques-uns d'entre eux, recueillis sur le sol, présentent de curieuses pseudomorphoses en quartz et oxyde de fer. En raison de sa dureté, 6,5 à 7,5, ce minéral constitue un excellent abrasif silicaté; bien que ne possédant pas de plans de clivage nets, il a une cassure conchoïdale très irrégulière qui permet la régénération de pointes actives. Les sables grenatifères renfermant de la magnétite, du spinelle, un peu de corindon, peuvent être utilisés comme matière abrasive. On les emploie pour la contrefaçon des meules d'émeri et la fabrication du papier de grenat dont on se sert dans la cordonnerie.

ZIRCON

Le zircon se rencontre en abondance dans les résidus de lavages aurifères d'un grand nombre de régions du massif central. Dans ces sables, il se présente en cristaux très roulés et en prismes quadratiques remarquables par la netteté de leurs formes et leur richesse en facettes. Leur éclat égale presque celui du diamant; dans un même lot, on rencontre des cristaux incolores, jaunes, brunâtres ou rosés. Ils sont accompagnés de corindon bleu (saphir), grenat, tourmaline, quartz, magnétite et or natif en grains. Dans ces sables on trouve également, en quantité plus ou moins grande, des cristaux microscopiques avec des formes remarquablement nettes.

On ne connaît pas à Madagascar de gisement en place renfermant des cristaux macroscopiques de zircon ; cependant l'abondance de ce minéral dans les alluvions aurifères semblerait indiquer qu'il provient de la désagrégation des schistes cristallins ou des granulites. Les alluvions de la rivière Matitanana (district d'Ikongo) et en particulier celles de son affluent de gauche la Sandranapana, en contiennent une quantité considérable ; il en est de même de la Zomandao, affluent de droite de l'Ihosy, et de la région comprise entre Antambohobe et Antananarivokely.

Quelques gros octaèdres de zircon altéré (malacon) d'un brun chocolat, provenant d'Ambodivoara, sur la haute Nosivolo, m'ont été obligeamment communiqués par mon camarade et ami M. l'ingénieur civil des mines Henri Rouaix.

Enfin, des cristaux roulés de ce minéral ont été signalés en abondance dans la région volcanique du massif d'Ambre (Diego-Suarez), vallée du Rodo ; leurs conditions de gisement me sont inconnues.

Toutes les variétés hyalines de zircon rencontrées jusqu'ici sont de trop petite taille pour pouvoir être utilisées dans la joaillerie. Il est vrai que dans tous les lavages aurifères, et notamment dans les régions précitées, on s'est simplement borné à constater la présence du zircon, et qu'aucune recherche vraiment sérieuse n'a été entreprise en vue de recueillir de beaux échantillons de ce minéral.

Je crois devoir cependant signaler cette pierre à l'attention des chercheurs. En raison de son éclat, de sa dureté, on en faisait autrefois une variété de diamant. La variété verte, qui se rencontre surtout à Ceylan, est désignée sous le nom de *jargon* ; la variété orangé rougeâtre avec une légère nuance de brun est la *hyacinthe*.

TOURMALINES

La plupart des minéraux que nous venons de passer en revue, le grenat et le corindon exceptés, n'ont été rencontrés jusqu'ici qu'à titre exceptionnel dans les alluvions aurifères. Un avenir tout particulier semble être réservé aux *tourmalines*, dont les gisements peuvent donner lieu à des travaux d'exploitation sérieux. Ces minéraux constituent une famille minéralogique importante dont tous les membres sont réunis à Madagascar en magnifiques cristaux. Ce sont des silico-borates d'alumine et d'une base qui peut être de la magnésie et de la soude, du fer et de la soude, de la soude et de la lithine. Dans cette famille on distingue successivement la variété ferrifère noire ou d'un vert foncé, homogène et pure ; la variété ferromagnésienne, brun foncé, vert foncé, saumon, orangé, ces deux dernières couleurs donnant à la pierre un aspect identique à celui de l'andalousite ; enfin la variété lithinifère et manganésienne rouge, verte, ou faiblement colorée en rose ou en vert pâle. Dans cette dernière catégorie un excès de manganèse donne les variétés rouges (*rubellites*) : un excès de fer fait naître les variétés bleues (*indicolite*) ou vertes désignées dans la joaillerie sous le nom d'émeraude ou chrysolite du Brésil. Ces tourmalines sont pour la plupart transparentes et constituent alors de véritables pierres précieuses ; elles sont fortement pléochroïques, le maximum d'absorption ayant lieu quand on regarde les cristaux transversalement à l'allongement.

Le groupe lithique, constitué par des tourmalines de couleur claire : rouge vif, rouge vineux, rose pâle, vert, jaune, se présente en cristaux limpides, possédant une coloration uniforme dans toute leur masse et pouvant rivaliser à cet égard avec ceux qui viennent du Brésil, de Ceylan, de l'Oural. Ces variétés hyalines sont très souvent constituées, comme celles du Brésil, des Etats-Unis, de l'Oural, par des enveloppes concentriques de couleur différente : jaune au centre et rose violacé sur les bords ; ou bien, le centre, rose, est séparé de la périphérie, vert angélique, par une mince zone incolore et jaune à l'extérieur. D'après M. le professeur Lacroix, cette association de zones différemment colorées, avec prédominance des teintes rouges et jaunes, est très caractéristique des tourmalines de Madagascar ; les zones rouges sont généralement disposées au centre des cristaux. Enfin, certains cristaux sont roses à une extrémité, jaune verdâtre à l'autre et montrent bien l'hémimorphisme.

Les cristaux de tourmaline noire sont généralement simples de forme, très allongés suivant l'axe vertical, très cannelés sur les faces prismatiques.

Gisements. — Toutes ces tourmalines se trouvent en place à Madagascar dans les granulites, les pegmatites et quartz de pegmatites qui traversent les schistes cristallins.

La granulite est abondante dans la vallée de la Manandona et dans la partie de la vallée de la Mania, à l'est du confluent de ces deux rivières (région d'Antandrokomby, d'Ambavatapia et de la Sahatorendrika) ; plus au sud, à Maseza (ouest d'Ikalamavony) et aux environs d'Ambohimanga-Atsimo, elle existe dans toutes ses variétés acides (greisen, tourmalinite).

A Ambohimanarivo, sur la Manandona, à l'est de Bity, on rencontre une roche granulitique très riche en un mica blanc jaunâtre et en tourmaline noire. Le feldspath y est absent, le quartz forme des grains individualisés et isolés ; il n'est plus en larges plages sinueuses moulant les autres éléments. Cette roche est un *greisen tourmanilifére*.

Dans la même région, mais au sud de Bity et dans l'ouest d'Ikalamavony, sur la rivière Imaseza, on trouve une roche exclusivement composée de quartz et de tourmaline noire. Cette roche, très curieuse, provient d'une modification extrême de granulites tourmalinifères, dans lesquelles le feldspath serait remplacé totalement par de la tourmaline et du quartz. La tourmaline prendrait également la place du mica. Cette roche est une *tourmanilite* ; elle paraît abondante à Madagascar.

Les *pegmatites* de l'île présentent une composition assez variée. Ce sont tantôt des roches à grands éléments renfermant de larges lamelles d'un mica brun foncé (mont Vorondolo, mont Bity, à 2 heures au sud-est de la montagne, région de la Sahatorendrika) ; tantôt c'est une roche à grains moyens dans laquelle le mica fait presque défaut (pic de Maropapango, région de la Manandona). Elles sont riches en feldspaths potassiques et sodiques, orthose, microcline, albite. Dans certaines variétés, on rencontre du microcline d'une couleur vert émeraude (*amazonite*) que la calcination fait disparaître. Ce minéral est veiné d'albite et les fragments de clivage atteignent souvent 1 décimètre de plus grande dimension (Vakinankaratra, région d'Ambatofangehana, entre la Vato et la Manandona). A Mody, sur la Matsiatra (province de Fianarantsoa), le microcline est associé à de l'albite, de la rubellite et à un mica lithinifère de couleur lilas pâle qui est de la *lépidolite*. D'autres gisements renferment des associations microscopiques d'orthose et d'albite (*perthite*) avec des yeux de quartz (région d'Ikalamavony et d'Ambohimanga du Sud) ; d'autres enfin renferment un peu de plagioclase. Ce feldspath se rencontre plus particulièrement dans celles de ces roches dont les filons recoupent les schistes cristallins basiques (amphibolites, gneiss amphiboliques et pyroxéniques). Ces pegmatites sont riches en tourmaline, grenat, béryl.

D'une façon générale, la tourmaline est engagée indistinctement dans le quartz gras de la pegmatite ou dans le feldspath. En examinant successivement les gisements de tourmaline lithique, je signalerai les particularités que ce minéral peut présenter dans sa gangue. Les gisements qui ont fourni la presque totalité des pierres précieuses exportées de Madagascar depuis 1904 sont groupés autour d'Antsirabe, dans un rayon de 50 kilomètres environ ; ceux qui sont situés dans les provinces d'Ambositra et de Fianarantsoa paraissent aussi importants, bien qu'ils n'aient pas encore fait l'objet de travaux de recherche sérieux.

Ces gisements peuvent être répartis de la façon suivante :

I. — Région d'Antsirabe

1° *Ouest d'Antsirabe.* — Massif de la Vohitra ; Ambohimanjaka (N-E. de Betafo) (rubellite et indicolite) ; Betafo et ses environs (rubellite et tourmalines colorées) ; mont Trafo ; mont Angodongodona (rubellite et tourmalines vertes).

2° *Sud d'Antsirabe.* — Région du Bity-Manandona.

a) Ouest de Bity. — Mont Andrianampy (rubellite) ; mont Manitra (rubellite) ; rivière Sahatany (rubellite et tourmaline verte en géode) ; mont Maroando (rubellite rose).

b) Sud de Bity. — Monts Tsaratanana et Fierenana (tourmaline verte et rubellite) ; mont Tsilaizina, gorges de la Manandona (rubellite et tourmalines colorées) ; Antandrokomby, Antanimenabe (rubellite) ; Ambavatapia (tourmalines vertes et colorées).

c) Est de Bity. — Versants est et ouest de la rivière Manandona qui contourne le Bity, Ambohiponana ; pic de Vohimarina ; Ambohimanarivo ; pic du Vorondolo ; sources de la Sahatorendrika (tourmaline noire abondante).

3° *Sud-Est d'Antsirabe.* — Région de Fisahanana jusqu'au mont Ambatondrangy.

II. — Région d'Ambositra

Ilaka, 5 à 6 kilomètres Nord-Ouest d'Ambositra, sur la montagne Antanandrovolo (rubellite) ; région d'Ambatonjirika ; mont Ambero, et à 1 kilomètre à l'est du village Ambero (rubellite) ; mont Andalona (S.-O. d'Ambositra), (tourmalines colorées).

III. — Région de Fianarantsoa

Zamandava ; dans le nord-ouest de Fianarantsoa : monts Tsitondroina et Tsiazo, ouest de Mody, sur la Matsiatra (rubellite) ; mont Fahibarika (amazonite et rubellite) ; dans le sud de Fianarantsoa : monts Hiaranany, Marovato et flanc du Vohidolo (tourmaline verte).

Particularités de certains gisements. — Les cristaux de tourmaline lithique provenant des riches gisements du Bity-Manandona (Tsilaizina, Antandrokomby) sont fréquemment transparents et parcourent toute la gamme des rouges, des verts et des jaunes. Leur coloration n'est pas toujours identique dans toute leur masse ; cependant, les cristaux de rubellite d'un beau rouge vif venant d'Antandrokomby possèdent assez souvent une coloration uniforme et certains d'entre eux ont donné à la taille des pierres d'une grande beauté.

Les cristaux que l'on rencontre dans ces gisements ont des dimensions variables. Ce sont tantôt des géodes constituées par le groupement de plusieurs individus à forme nette dont la longueur ne dépasse pas 1 centimètre ; tantôt ce sont de magnifiques cristaux isolés de 5 à 6 centimètres de longueur sur 3 à 4 centimètres de côté. Les variétés rouge et vert-jaunâtre coexistent dans le même gisement.

En plein centre Bity, entre le Vohimarina qui est à l'est du Bity et le Bity, la rubellite est dans une pegmatite riche en feldspath sodique, très dure et renfermant peu de mica.

A Antandrokomby, au sud du Bity, elle est enchâssée dans le quartz d'une pegmatite, sous forme d'un agrégat de petits cristaux rouges et vert-jaunâtre ; les grandes plages feldspathiques de la roche n'en renferment pas ; tantôt ce sont au contraire de gros individus qu'il est assez difficile d'extraire de leur gangue quartzeuse. Dans un autre échantillon, la rubellite, associée à de la tourmaline noire, se trouve dans le feldspath ou le quartz indifféremment, mais ses formes semblent toujours plus nettes dans le quartz. Les diverses caractéristiques de ce gisement ont été signalées par M. l'ingénieur principal Mouneyres qui, au cours d'une visite, y a trouvé de fort beaux cristaux noirs ou rouges ayant les dimensions précitées. Le filon de pegmatite, dans la région où il est travaillé, a une direction moyenne est-ouest ; son plongement est de 75° environ au nord et sa puissance est de 0 m. 80 à 1 mètre. Dans la partie superficielle du filon, on a extrait une certaine quantité de beaux cristaux ; les travaux de recherche se poursuivent en profondeur et donnent des résultats satisfaisants.

A 600 ou 800 mètres au nord-est du village Antandrokomby, la rubellite est associée à du *triphane* (pyroxène lithique) vert jaunâtre et rose et à de la tourmaline noire dans un filon de pegmatite de 60 à 80 centimètres de puissance. La présence du triphane dans la région de la Manandona est nouvelle. Des fragments rougeâtres transparents de ce minéral ont été signalés en 1886 par M. A. Damour, dans un lot de béryl rose, de quartz et de tourmaline provenant de Farafatra, sur la côte orientale de l'île, près de Tamatave, et en 1902 par M. le professeur Lacroix, sans indication précise de gisement. Les variétés verte et rose sont utilisables dans la joaillerie, mais la facilité avec laquelle les cristaux se divisent suivant trois plans en rend la taille très difficile.

Au sud du mont Tsilaizina, des tourmalines colorées ont été rencontrées en abondance sur un petit mamelon, dans une pegmatite décomposée à grands éléments. Dans ce gisement, elles n'ont parfois aucune forme cristalline ; elles sont alors associées irrégulièrement à de gros blocs d'un quartz presque transparent. Leur manière d'être est tout à fait comparable à celle du feldspath dans une granulite ordinaire à deux éléments.

Je citerai spécialement, dans cette même région, les magnifiques cristaux de tourmaline verte provenant des bords de la rivière Sahatany, d'Ambavatapia et du flanc du Vohidolo, au sud-ouest de Fianarantsoa.

Dans un échantillon recueilli à l'ouest d'Ilaka, une rubellite sans forme est abondante dans le feldspath d'une granulite à deux éléments.

A Mody, sur la Matsiatra, la rubellite, en masses bacillaires d'un rose pâle, est associée à de la *lépidolite* mica-lithinifère, dans une pegmatite à microcline, albite, tourmaline noire. La lépidolite, en grandes lamelles de plus d'un décimètre de long, est intercalée par paquets entre les clivages de l'amazonite. L'intérêt de ce gisement réside dans l'association de ces deux minéraux lithiques, la rubellite et la lépidolite, association qui a été déjà constatée dans certains gisements de Bohême, de Saxe, des Etats-Unis, du Brésil et de France (à Brassac, dans le Tarn). La présence de la lépidolite dans ce milieu lithique est d'autant plus intéressante que ce mica se rencontre habituellement comme un accident de la granulite, associé à la cassitérite, à la topaze, jamais à la rubellite.

Enfin, de la tourmaline bleue (*indicolite*) a été rencontrée dans les environs de Betafo en échantillons opaques inutilisables dans la joaillerie. A Ambohimanjaka notamment, à l'est-nord-est de Betafo, M. Villerme a recueilli une roche à grains moyens, composée uniquement de rubellite, d'indicolite et de quartz ; cette roche provient des bords d'un massif granulitique. Sur la rivière Sarobidy, affluent de gauche de l'Andranofotsy qui contourne le versant ouest des monts Hiaranany et Vohidolo (sud-ouest de Fianarantsoa), on a également trouvé de l'indicolite en gros morceaux ayant les caractères extérieurs de la tourmaline noire avec laquelle elle est associée et présentant la même cassure tourmentée. Dans ces gisements on n'a encore signalé la présence d'aucune pierre transparente susceptible d'être utilisée dans la joaillerie. Ces échantillons n'offrent de l'intérêt qu'au point de vue minéralogique.

La plupart des gisements qui précèdent n'ont été travaillés que dans leur partie superficielle et on y a cependant retiré quelques beaux cristaux. Dans la région d'Antsirabe, les recherches ont été parfois poussées jusqu'à 9 mètres de profondeur. A partir de 1 m. 50 ou 2 mètres, l'abondance des minéraux semble diminuer ; certains gîtes deviennent même tout à fait stériles et en poursuivant les recherches en profondeur, on aboutit souvent à une zone de décomposition importante à partir de laquelle les travaux deviennent pénibles et incertains. Cette minéralisation ne saurait, en effet, être comparée à celle des gîtes métallifères dans lesquels l'imprégnation affecte souvent une masse considérable du gîte avec une teneur plus ou moins variable. Les minéraux sont beaucoup plus capricieux ; leur concentration est fréquemment localisée, ce qui procure une bonne aubaine pour qui les rencontre ; puis, ces points épuisés, on ne trouve plus que quelques rares individus isolés. Il n'y a cependant pas toujours lieu de se décourager, car une belle pierre suffit souvent pour couvrir les frais de bien des journées stériles. Cet aléa, inévitable dans ce genre de recherches, justifie précisément la raison d'être des minéraux dits précieux.

Les tourmalines de Madagascar sont estimées sur le marché de Paris d'après leur couleur et la grosseur des pierres pures constituant un lot.

De beaux échantillons de tourmaline *verte* pouvant donner, une fois taillés, des pierres de 8 à 10 carats, sont estimés 20 francs le carat. Ces pierres se taillent à *degrés* et à *table*, cette dernière parallèle à l'axe de la pierre.

Les pierres d'un vert jaunâtre pouvant donner des pièces de 10 à 15 carats valent de 10 francs à 15 francs le carat. On les vend dans le commerce comme péridot de Ceylan (chrysolite). Ces pierres, lorsqu'elles sont *jaunes*, se taillent à *brillants* de 32 facettes.

En lots simplement égrisés, mais choisis, elles pourraient se vendre, d'après M. Villerme, 300 à 350 francs le kilogramme.

Les tourmalines *rouges* et *vertes* possédant ces deux couleurs suivant des zones concentriques se taillent en *cabochons* sans valeur.

Les rubellites, en pierres taillées de 2 à 3 carats, ressemblant au rubis de Siam, valent 10 à 12 francs le carat. Des pierres taillées de 4 à 5 carats, venant des environs de Betafo, ont été estimées de 10 à 15 francs le carat. Une autre pierre pesant environ 20 carats, d'un beau rouge rubis d'Orient, et faisant partie de la collection du Muséum, est estimée 150 à 200 francs le carat. Elle peut rendre, une fois taillée, 5 à 7 carats et si ce n'était la densité, il serait assez difficile de la distinguer du vrai rubis d'Orient ou du rubis spinelle appelé rubis balai.

Les rubellites se taillent, suivant leur couleur, en *cabochons* ou en *brillants* comme les rubis. On retire de la taille environ le 1/5 du poids brut. En pierres égrisées, mais choisies, elles peuvent se vendre de 500 à 800 francs le kilogramme.

A côté de ces prix moyens qui se rapportent à des pierres d'importance secondaire (sauf cependant l'échantillon du Muséum dont il vient d'être question), il y a eu des réalisations intéressantes que je rappellerai sous toutes réserves.

Des maisons de Paris ont acheté à un exploitant de Madagascar des pierres

venant du Bity, dans les conditions suivantes. Des rubellites d'un « rouge sang de pigeon » ont été vendues par pierres de 1/3 et 1/4 de carat, à raison de 30 francs le carat ; une autre pierre taillée, pesant 4 carats 1/4, a été vendue 88 fr. 75, soit 20 francs le carat ; une autre de 3 carats a été vendue 200 francs, soit 66 fr. 50 le carat. Vers la même époque, quelques rubellites venant du Brésil ont atteint sur le marché de Londres le prix de 100 francs le carat. Enfin, des tourmalines de diverses nuances ont été vendues sur la place de Paris, comme cymophanes ou béryls d'or, à raison de 10 et 12 francs le carat.

Quant à la tourmaline noire, qui est très répandue à Madagascar en cristaux homogènes et purs, elle est parfois utilisée dans la fabrication des objets d'art et l'ornementation, ainsi que dans la confection de certaines parures de deuil, en remplacement du jais.

BÉRYL

Le béryl (silicate d'alumine et de glucine) se rencontre dans des gisements analogues aux précédents. Il se trouve tantôt dans une pegmatite associée à de la tourmaline noire (sources de la Sahatorendrika, affluent de droite de la Mania), tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, dans les filons de quartz des pegmatites. La plupart des échantillons, provenant des environs d'Antsirabe, sont extraits de filons quartzeux dont la coloration est variable. Le plus souvent le béryl est enchâssé dans du quartz d'un joli rose tendre qui peut être utilisé dans l'ornementation. Cette couleur, qui paraît devoir être attribuée au titane et au manganèse, pâlit par exposition à l'air. Dans d'autres cas, c'est un quartz jaune topaze presque transparent ou un quartz brun à éclat gras. Ces variétés colorées se rencontrent parfois dans un même gisement où elles passent de l'une à l'autre (région du Vontovorona, du Iankiana, du pic de Vohibe).

La dépendance génétique de ces filons de quartz avec les masses granitiques intrusives par l'intermédiaire de granulites et de pegmatites ne paraît pas douteuse. Leur parenté très proche avec les filons de pegmatite résulte de ce fait qu'ils renferment presque toujours un certain nombre des minéraux qui sont caractéristiques aussi pour ces derniers filons. Ces passages s'effectuent d'une manière tout à fait graduelle par l'augmention toujours croissante du feldspath. Dans toute la région du massif central qui nous occupe, ces masses quartzeuses apparaissent à la surface comme formées exclusivement de quartz blanc ou rose sans aucune trace de minéralisation ; mais lorsque l'on fouille en profondeur, on rencontre à leur contact d'autres masses importantes de feldspath plus ou moins kaolinisé et aussi du mica blanc ou brun, parfois en lits assez épais. Or, ces éléments sont précisément ceux des granulites et des pegmatites. On s'explique ainsi pourquoi ces amas quartzeux sont presque toujours limités brusquement à une certaine profondeur. Ces filons de quartz coloré avec cristaux de béryl ne sont donc pas distincts des filons de pegmatites tourmalinifères, ils me paraissent devoir être rattachés intimement à ces derniers. Leur proximité des filons de pegmatite milite en faveur de cette hypothèse qui se trouve elle-même justifiée par les considérations qui précèdent. Ces filons seraient en somme le terme extrême, l'aboutissement, par transitions insensibles, du magma granitique dont ils dérivent.

Les béryls provenant de ces gisements sont d'un vert ou d'un bleu pâle ; ils appartiennent à la variété *aigue-marine*. Ils se présentent en cristaux qui atteignent parfois d'assez fortes dimensions ; les gros individus sont fréquemment altérés et transformés en kaolin, mica, limonite et quartz. Ces pseudomorphoses par altération et substitution sont parfois presque complètes, et lorsqu'on brise les cristaux pour se débarrasser des parties décomposées ou étrangères, on trouve à leur intérieur de belles aiguilles d'un bleu transparent qui peuvent être utilisées.

A l'ouest du mont Tongafeno, à Antsahalava, les cristaux ont 30 à 40 centimètres de long sur 15 à 20 centimètres de largeur prise de face à face. Ce gisement peut facilement fournir, d'après M. Villerme, une tonne de béryl par semaine.

Des pierres très pures se rencontrent à Masoapenoarivo, sur la route de Betafo, à 9 kilomètres au nord-ouest d'Antsirabe, et aux sources de la Sahatorendrika, à 20 kilomètres environ à l'est du gisement de rubellite d'Antandrokomby. Ces deux filons de pegmatite à tourmalines, relativement rapprochés, sont probablement en relations avec une même intrusion granitique.

Les gisements les plus importants de la région d'Antsirabe peuvent être groupés de la façon suivante :

I. — Région d'Antsirabe

a) *Ouest d'Antsirabe.* — Région d'Antanamalaza, de Masoapenoarivo, au sud-ouest du lac Andranobe (béryl vert et bleu verdâtre dans du quartz rose, pierres pures) ; — Région d'Ialamalaza, Ambohimanana, mont Tongafeno (béryl bleu, bleu verdâtre et vert olive dans du quartz rose) ; — Pic de Maropapango et à 1 kilomètre à l'est de ce dernier, les monts Vohitromby et Mariana (béryl vert pierreux).

b) *Sud d'Antsirabe.* — Sources de la Sahatorendrika (béryl et tourmaline noire, pierres pures) ; — Ambatoharanana, Amboaray (béryl bleu verdâtre) ; — mont Vorondolo (gros cristaux de béryl vert pierreux).

c) *Est d'Antsirabe.* — Région du Vontovorona, du Iankiana, du mont Vohibe (béryl et quartz colorés).

II. — Nord-Ouest de Fianarantsoa

Ikalamavony, Andabomaro et les rives de la Manambovona (petits béryls bleus) ; — Maseza (Ouest d'Ikalamavony) (béryl bleu et vert dans quartz rose).

III. — Sud-Ouest de Fianarantsoa

25 kilomètres à l'ouest d'Ambalavao, au mont Ambatomanga.

L'aigue-marine est assez recherchée dans la joaillerie. Des pierres d'un bleu pur, de 7 à 8 carats, se vendent facilement de 15 à 20 francs le carat ; elles se taillent en brillants. En lots égrisés et comprenant des pierres de choix, elles peuvent se vendre, suivant leur grosseur et leur pureté, de 300 à 500 francs le kilogramme. La variété bleu verdâtre ou vert bleuâtre, prise dans les mêmes conditions, vaudrait, d'après M. Villerme, 200 à 250 francs le kilogramme.

Je citerai enfin pour mémoire divers minéraux susceptibles d'être employés dans l'ornementation ou la fabrication des objets d'art (*amazonite*, *quartz coloré* et ses variétés : *calcédoine*, *onyx*, *agate*, *jaspe*).

Tels sont les minéraux précieux actuellement connus à Madagascar. Quelques-uns d'entre eux (tourmalines et béryls) se rencontrent en abondance et, malgré leur importance secondaire, ils paraissent pouvoir être exploités avec profit. Les gisements de corindons situés dans l'est de l'Ankaratra (district d'Ambatolampy) qui ont donné quelques beaux saphirs sans qu'aucune recherche méthodique y ait été entreprise jusqu'à ce jour, méritent de retenir l'attention. Les gisements de tourmaline lithique et de béryl de la région d'Antsirabe sont également susceptibles de fournir de très belles pierres. Malgré leur allure inconstante et certaines difficultés d'extraction qui ne sont pas insurmontables, ils paraissent pouvoir donner lieu à une exploitation fructueuse. On a extrait de cette région des pierres qui auraient pu se vendre au même prix que celles venant du Brésil ou de l'Oural, si elles en portaient le cachet d'origine. Quant aux riches gisements de la région Bity-Manandona (Tsilaizina, Antandrokomby), où l'on a recueilli tant de minéraux intéressants et notamment des tourmalines lithiques d'un beau rouge vif qui semblent en relation avec des minéraux à terres rares comme aux Etats-Unis, ils ont fourni la plupart des pierres précieuses exportées de Madagascar dans ces dernières années.

En 1904 (1), les gisements de Maharitra (sur la rivière Sahatany) et d'Antandrokomby ont produit 6 kgr. 900 de tourmalines (rubellites surtout) sur les 7 kgr. 650 de pierres précieuses exportées ; le complément, soit 750 grammes, consiste en rubis provenant du gisement de Morarano.

En 1905, il a été exporté 7.500 grammes de pierres précieuses se décomposant en :

Rubellites	3.055 grammes
Tourmalines jaunes et vertes	4.445 —

Indépendamment de ces pierres, il a été en outre exporté 27 kgr. 964 de corindons bruts provenant d'Analambato (ouest de Tsinjoarivo).

(1) Avant 1904, il n'a pas été fait d'envoi régulier de pierres précieuses en France.

En 1906, l'exportation a atteint 29.716 grammes comprenant :

Tourmalines jaunes et vert jaunâtre........	5.212 grammes
Tourmalines vertes........................	1.416 —
Tourmalines jaunes et roses..............	1.000 —
Rubellites................................	302 —
Grenat almandin...........................	1.135 —
Béryl (aigue-marine)......................	1.350 —
Quartz rose...............................	1.000 —
Pierres sans désignation spéciale...........	18.301 —
Corindons bruts provenant d'Analambato..	243 klg. 280.

Pour ce qui concerne les recherches, elles paraissent devoir être poursuivies sérieusement dans toute la province du Vakinankaratra, et en particulier dans un rayon de 50 kilomètres autour d'Antsirabe (rubis, saphirs, tourmalines, béryl). Dans la province d'Ambositra, elles peuvent être étendues à l'ouest et au nord-ouest de ce centre, dans la région comprise entre la rivière Matsiatra et la Mania et s'étendant à l'ouest jusqu'au massif du Bongolava. Dans le Sud (région de Fianarantsoa, Ihosy, Vohipeno), la reconnaissance sommaire effectuée par M. Villerme ne permet pas de préciser d'une manière certaine les points sur lesquels doivent porter les recherches. Cependant, en raison de la constitution géologique de cette région, il est permis d'espérer que l'on y rencontrera, dans un avenir prochain, les mêmes minéraux précieux. Les environs d'Ihosy se recommandent pour les corindons roses et verts qu'on y trouve ; le lit et les rives de la Matitanana méritent d'être explorés soigneusement pour les zircons.

La partie du massif central qui vient d'être sommairement décrite est, comme on le voit, remarquable à tous égards. Les quelques renseignements d'ensemble qui précèdent résultent de l'examen des échantillons qui ont pu être rassemblés au Service des Mines, grâce soit aux chefs de circonscription administrative, soit à certains prospecteurs, soit aux fonctionnaires du Service des Mines. Cette collection renferme de nombreux spécimens de roches provenant de la plupart des gisements énumérés ci-dessus et des régions avoisinantes. L'étude de ces matériaux, rassemblés avec un soin particulier, nous a permis de préciser les conditions géologiques de certains gisements.

Pour ce qui concerne ces recherches spéciales, je rappellerai les observations précises que l'on doit à M. A. Lacroix, le savant professeur du Muséum, ainsi que les nombreuses contributions qu'il a apportées à l'étude de la minéralogie et de la géologie de l'île ; les renseignements géologiques intéressants recueillis par M. le révérend Baron, au cours de ses voyages dans l'intérieur de l'île. Enfin, il convient de reconnaître les efforts faits par le Service des Mines depuis plusieurs années pour réunir de nombreux matériaux et documents d'étude sur la minéralogie de Madagascar.

Quant à la mission remplie par M. Villerme, elle n'ajoute aucun fait nouveau à nos connaissances actuelles sur le massif ancien. Le champ reste ouvert aux études de détail et c'est sur ce point que doivent tendre tous les efforts, si l'on veut arriver à guider utilement les recherches et à mettre rapidement en valeur les richesses minières de la Colonie.

Au point de vue économique, il y avait un grand intérêt à recueillir sur cette importante question des éléments d'information précis et dignes de foi. Malgré les modestes résultats obtenus jusqu'à ce jour, M. Villerme, s'appuyant sur les évaluations auxquelles il a procédé sur place, pense qu'un avenir tout particulier pourrait être réservé aux gisements de tourmalines et de béryl du groupe Bity-Manandona, ainsi qu'aux gisements de saphirs de l'est de l'Ankaratra. La valeur approximative que présentent, en l'état actuel du marché, les minéraux extraits de ces gisements et leur abondance, permettent d'espérer que leur exploitation, méthodiquement conduite, ne sera pas sans profit.

Il reste enfin de cette mission un itinéraire qui constitue un document également précieux. Grâce à la façon dont il a été conçu et relevé, il est appelé à servir de guide pour ces recherches spéciales. Il permet, en outre, de se rendre un compte exact de la situation des gisements intéressants actuellement connus.

Albert DABREN,
Ingénieur civil des mines,
Adjoint au Chef du Service des Mines.